



# SISTEM PENGATUR PH TANAH UNTUK PEMBIBITAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

## LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

**BRIAN PRATAMA HARIYADI**

**11555101793**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

**PEKANBARU**

**2021**

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LEMBAR PERSETUJUAN

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### ALAT PENGATUR PH TANAH UNTUK PEMBIBITAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

#### TUGAS AKHIR

Oleh:

**BRIAN PRATAMA HARIYADI**

**11555101793**

telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro di Pekanbaru, pada tanggal 5 Juli 2021

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektro**

Digitally  
signed by  
Zulfatri Aini  
Tanggal:  
2021.08.19  
16:06:43  
WIB

**Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T**  
NIP. 19721021 200604 2 001

**Pembimbing**

Digitally signed  
by Harris  
Simaremare  
Date:  
2021-08-19  
15:31:07:00

**Dr. Harris Simaremare, S.T., M.T**  
NIP. 19830625 200801 1 008

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau





# LEMBAR PENGESAHAN

## SISTEM PENGATUR PH TANAH UNTUK PEMBIBITAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

### TUGAS AKHIR

Oleh:

**BRIAN PRATAMA HARIYADI**

**11555101793**

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
di Pekanbaru, pada tanggal 5 Juli 2021

Pekanbaru,

Mengesahkan,

**Ketua Program Studi**

**Teknik Elektro**

Digitally  
signed by  
Zulfatri Aini  
Tanggal:  
2021.08.19  
16:10:24  
WIB

**Dekan**

**Dr. Hartono, M.Pd**

**NIP. 19640301 199203 1 003**

**Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T**

**NIP. 19721021 200604 2 001**

### DEWAN PENGUJI :

**Ketua** : Jufrizel, ST, MT  
**Sekretaris** : Dr. Harris Simaremare, ST, MT  
**Anggota I** : Ewi Ismaredah S.Kom, M.Kom  
**Anggota II** : Oktaf Brilliant Kharisma, ST, MT

Digitally signed by Harris  
Simaremare  
Date: 2021.08.19 15:32:07.00  
Digitally signed by  
Ewi Ismaredah  
Tanggal:  
2021.08.19  
08:05:00 WIB  
Kharisma  
Tanggal: 2021.08.18  
16:39:15 WIB  
Lokasi: Pekanbaru



## LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan di perkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan keterangan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggunaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang

Barang siapa yang menghendaki kehidupan dunia, maka wajib baginya berilmu, dan barang siapa yang menghendaki kehidupan akhirat, maka wajib baginya berilmu, dan barang siapa yang menghendaki keduanya, maka wajib baginya berilmu.

(HR.Tirmidzi)

Terima Kasih Ya Allah...

Sembah sujud serta syukurku kepada-Mu ya Allah, zat yang Maha Pengasih namun tak pernah pilih kasih dan Maha Penyayang yang kasih sayang-Nya tak terbilang. Engkau zat yang Maha membolak-balikkan hati, teguhkanlah hati ini di atas agama-Mu ya Allah. Pantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh keinduan pada sosok panutan umat, pembangun peradaban manusia yang beradab Nabi Besar Muhammad SAW.

Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat.

(QS : Al-Mujadilah 11)

Ku persembahkan karya ini untuk Ayahanda tercinta, sosok pejuang dalam hidupku yang tak pernah mengenal kata lelah apalagi mengeluh serta Ibunda tersayang, malaikat tanpa sayap dalam hidupku yang tak kenal waktu siang dan malam selalu menjaga dan melindungi hingga aku dapat sampai seperti sekarang ini, Adik-adik tercinta, seluruh keluarga serta sahabat dan seluruh keluarga besar teknik elektro UIN SUSKA RIAU yang doanya senantiasa mengiringi setiap derap langkahku dalam meniti kesuksesan.

Daan katakana:”Ya Tuhan-ku, masukkan aku ketempat masuk yang benar dan keluarkanlah (pula) aku ketempat keluar yang benar dan berilah aku disisi-Mu kekuasaan yang dapat menolongku.”

(QS: Al-Isra 80)

/ Brian Pratama Hariyadi |

| 5 Juli 2021 |

## ABSTRAK

Dalam budidaya tanaman kelapa sawit menjaga kesuburan tanah harus di perhatikan agar hasil yang terbaik. Pada suatu kasus kualitas kesuburan tanah yang buruk dapat mengakibatkan bibit kelapa sawit menjadi tidak baik, kualitas ph tanah tanaman bibit kelapa sawit berkisar 4,50 sampai dengan 6,50. Untuk mengatasinya dibutuhkan suatu alat yang dapat mengatur kesuburan tanah, sistem alat ini dapat memanipulasi pengolahan dan pemberian pupuk agar ph tanah menjadi netral. Dengan masalah tersebut maka di perlukannya suatu alat yang dapat menyemprotkan pupuk NPK yang sudah dilarutkan dengan air dan mengambil nilai tengah senilai 5,00 dari nilai kualitas subur ph tanah pada pembibitan kelapa sawit. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen di antaranya arduino uno sebagai mikrokontroler dan sensor yl-69 sebagai pembaca ph tanah, apabila ph tanah lebih dari 5,00 maka mesin air memompa pupuk cair dan sensor selektoid valve berfungsi untuk membuka katup, setelah ph mencapai netral atau ph 5,00 maka sistem berhenti. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Pengujian alat sistem pengatur ph tanah di lakukan dengan beberapa kali uji, pada hari pertama hingga hari ketiga sebelum diberikan pupuk NPK nilai ph lebih dari 5,00, setelah diberikan pupuk NPK mendapatkan nilai rata-rata ph 5,00. Berdasarkan nilai ph yang didapatkan menandakan alat dapat bekerja dengan baik.

**Kata kunci** : sistem kontroling, sensor ph tanah, kelapa sawit.



## ABSTRACT

*In the cultivation of oil palm plants, maintaining soil fertility must be considered in order to get the best results. In one case the poor quality of soil fertility can cause oil palm seedlings to be not good, the soil pH quality of oil palm seedlings ranges from 4.00 to 6.50. To overcome this we need a tool that can regulate soil fertility, this tool system can manipulate the processing and application of fertilizer so that the soil pH becomes neutral. With this problem, we need a tool that can spray NPK fertilizer that has been dissolved in water and take a median value of 5.00 from the value of the fertile soil pH quality in oil palm nurseries. This system consists of several components including Arduino Uno as a microcontroller and an yl-69 sensor as a soil pH reader, if the soil pH is more than 5.00 then the water machine pumps liquid fertilizer and the solenoid valve sensor functions to open the valve, after the pH reaches neutral or ph 5.00 then the system stops. The research method used is quantitative research methods. Testing of the soil pH regulating system was carried out with several tests, on the first day until the third day before being given NPK fertilizer, the pH value was more than 5.00, after being given NPK fertilizer the average pH value was 5.00. Based on the ph value obtained, it indicates the tool can work well.*

**Keywords:** control system, soil ph sensor, oil palm.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## KATA PENGANTAR

Assalamu alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam juga penulis haturkan kepada baginda Rasulullah SAW, sebagai seorang sosok pemimpin dan suri tauladan bagi seluruh umat di dunia yang patut dicontoh dan di teladani bagi kita semua. Atas ridho Allah SWT penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Sistem Pengembang Pengatur Ph Tanah Untuk Pembibitan Kelapa Sawit”.

Melalui proses bimbingan dan pengarahan yang disumbangkan oleh orang-orang yang berpengetahuan, dorongan, motivasi, dan juga do’a orang-orang yang ada di sekeliling penulis sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan penuh kesederhanaan. Sudah menjadi ketentuan bagi setiap Mahasiswa yang ingin menyelesaikan studinya pada perguruan tinggi UIN SUSKA Riau harus membuat karya ilmiah berupa Tugas Akhir guna mencapai gelar sarjana.

Oleh sebab itu sudah sewajarnya penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Bapak, dan Adek tercinta yang telah memberikan semangat, dukungan moril maupun materil dan doa kepada penulis serta keluarga besar penulis yang selalu mendoakan penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas, M.Ag selaku Rektor UIN SUSKA Riau beserta kepada seluruh staf dan jajarannya.
3. Bapak Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau beserta kepada seluruh Pembantu Dekan, Staf dan jajarannya.
4. Ibu Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
5. Bapak Mulyono, S.T., M.T selaku sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
6. Bapak Dr. Harris Simaremare, ST, MT selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu serta pemikirannya dengan ikhlas dalam memberikan penjelasan





dan masukan yang sangat berguna sehingga penulis menjadi lebih mengerti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Bapak Oktaf Brilliant Kharisma, ST, MT selaku dosen pengampu mata kuliah Tugas Akhir 1 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi kritikan dan saran yang sangat membangun terhadap penulis.

Bapak Abdillah, S.SI, M.IT selaku Dosen Pembimbing Akademik selama perkuliahan penulis dari semester 1 hingga semester 12 ini.

Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan dan curahan ilmu kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Bobi satria S.Kom , Dwi riomukti prayoga S.Kom selaku teman seperjuangan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini dan telah banyak membantu penulis dalam berbagai hal dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

11. Teman-teman angkatan 2015 yang telah membantu dan memberi dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materil mendapat balasan pahala dari Allah SWT, dan sebuah harapan dari penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca semua pada umumnya.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan penulis. Untuk itu penulis mengharap kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat positif dan membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Pekanbaru, 5 Juli 2021

Penulis,

Brian Pratama Hariyadi

NIM.11555101793

UIN SUSKA RIAU



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LABEL .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
1. Latar Belakang .....	I-1
2. Rumusan Masalah .....	I-6
3. Tujuan Penelitian.....	I-6
4. Batasan Masalah.....	I-6
5. Manfaat Penelitian.....	I-6
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Studi Literatur .....	II-1
2.2 Kelapa Sawit .....	II-2
2.3 Pengertian Pupuk.....	II-3
2.3.1 Pengaruh pemupukan.....	II-4
2.4 Ph Tanah.....	II-4
2.4.1 Tanah Asam Dan Basa.....	II-6
2.4.2 Unsur-Unsur Hara Pengaruhnya Bagi Kesuburan Tanah .....	II-6
2.4.3 Pengujian Ph Tanah .....	II-6
2.4.4 Sifat Fisik Tanah .....	II-7
2.4.5 sifat kimia tanah.....	II-8
2.5 Sensor Kelembaban Tanah (Soil Moisture Sensor) .....	II-8
2.6 Arduino.....	II-9
2.7 SoftwareArduino IDE (Integrated Development Environment) .....	II-10
2.8 Relay.....	II-10
2.9 Solenoid Valve .....	II-11
2.10 LCD I2C (Liquid Crystal Display).....	II-12
2.11 Pompa Air .....	II-12



## BAB III METODOLOGI PENELITIAN ..... III-1

Jenis Penelitian.....	III-1
Diagram Alir Metode Penelitian .....	III-1
Tahap Perencanaan.....	III-3
Pengumpulan Data .....	III-4
3.1.1 Tahap Analisa Kebutuhan Sistem.....	III-4
3.1.2 Data Yang Dibutuhkan Dalam Proses Perancangan.....	III-4
Perancangan Sistem.....	III-5
Rangkaian Sensor YL 69 Dan Perancangan Desain .....	III-8
Perancangan Hardware.....	III-8
3.1.1 Perancangan Arduino uno dan LCD I2C .....	III-8
3.1.2 Perancangan Arduino uno dan Sensor ph tanah .....	III-9
3.1.3 Perancangan Arduino uno dan Relay .....	III-9
3.1.4 Perancangan Arduino uno dan selenoid valve .....	III-10
3.1.5 Perancangan hardware kontrol keseluruhan .....	III-10
3.8 Metode Pengujian Hardware dan Software.....	III-11
3.8.1 pengujian Hardware .....	III-11

## BAB IV HASIL DAN ANALISA ..... IV-1

4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	IV-1
4.1.1 Sensor ph soil mouisture.....	IV-1
4.1.2 Arduino Uno .....	IV-2
4.1.3 LCD I2C.....	IV-2
4.1.4 Solenoid valve.....	IV-3
4.1.5 Relay .....	IV-3
4.1.6 Hasil Perancangan Keseluruhan .....	IV-4
4.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak.....	IV-5
4.2.1 LCD I2C terhubung ke ARDUINO UNO .....	IV-6
4.2.2 PH terhubung ke ARDUINO UNO .....	IV-6
4.2.3 Standarisasi Ph Yang Di uji beserta dengan sensor selenoid valve.....	IV-10
4.2.4 Rangkaian Sensor Ph .....	IV-11
4.2.5 pengujian delay layar pada LCD.....	IV-12
4.3 Pengujian Alat.....	IV-12
4.3.1 Pengujian Sensor PH.....	IV-12
4.3.2 Pengujian keseluruhan .....	IV-13
4.4 Hasil Penelitian pengukuran ph.....	IV-13
4.5 Analisa.....	IV-17

## BAB V PENUTUP..... V-1





5.1	KESIMPULAN .....	V-1
5.2	SARAN .....	V-1
6	DAFTAR PUSTAKA.....	V-1
7	LAMPIRAN A.....	V-4
8	LAMPIRAN B.....	V-11

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

1. Diarung mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarung mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

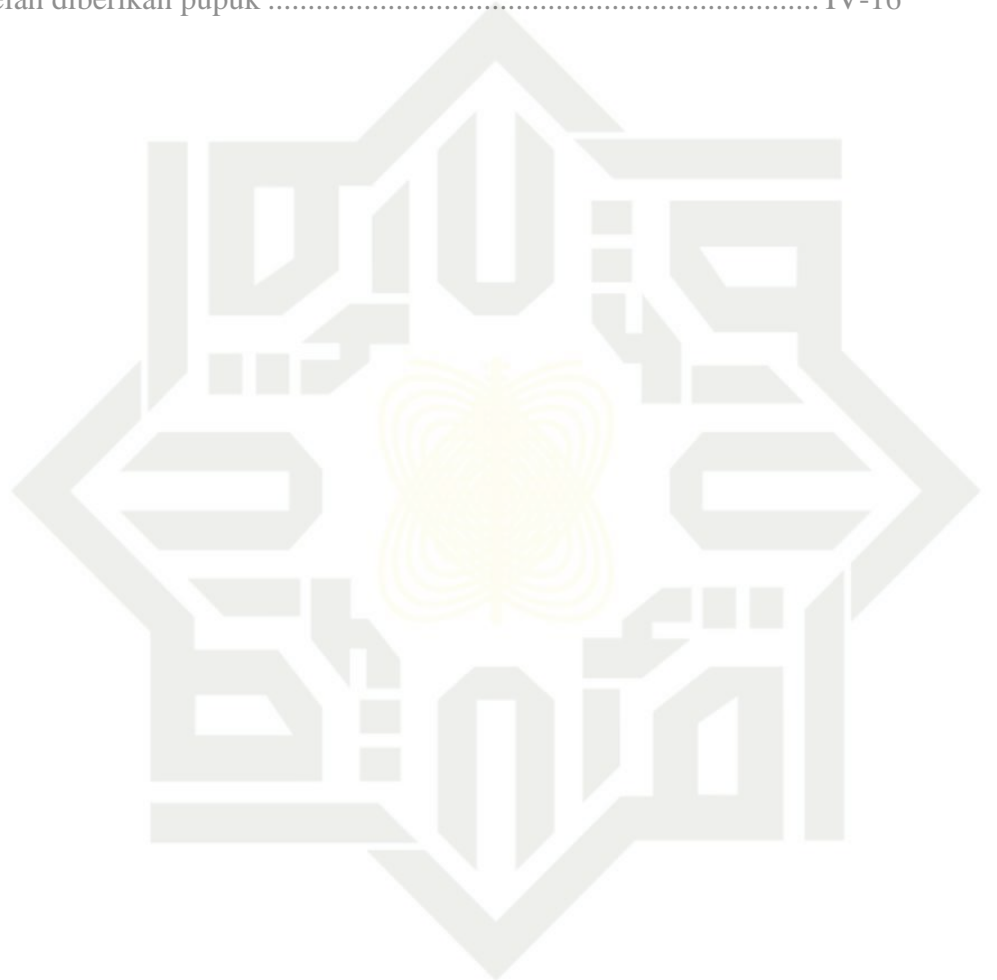
.....  
 eseluruhan.....

Gambar 2. 1	Sensor Kelembaban YL-69 .....	II-9
Gambar 2. 2	Arduino UNO.....	II-10
Gambar 2. 3	Tampilan Softwarearduino Ide.....	II-10
Gambar 2. 4	Modul Relay 1.....	II-11
Gambar 2. 5	Solenoid Valve.....	II-11
Gambar 2. 6	LCD I2C.....	II-12
Gambar 2. 7	Mesin air .....	II-13
Gambar 3. 1	Diagram Alur Pelaksanaan.....	III-2
Gambar 3. 2	flowchart Sistem Pengatur Ph tanah .....	III-6
Gambar 3. 3	flowchart Sistem Secara Keseluruhan.....	III-7
Gambar 3. 4	Desain rancangan sistem pengukur ph.....	III-8
Gambar 3. 5	Arduino uno dan LCD i2c.....	III-8
Gambar 3. 6	Arduino uno dan Sensor ph tanah .....	III-9
Gambar 3. 7	Arduino uno dan Relay .....	III-9
Gambar 3. 8	Arduino uno dan Selenoid valve.....	III-10
Gambar 3. 9	Kontrol Keseluruhan.....	III-10
Gambar 3. 10	Arduino uno terhubung ke komputer .....	III-11
Gambar 3. 11	Pengujian sensor .....	III-12
Gambar 3. 12	Pengujian LCD.....	III-12
Gambar 3. 13	Pengujian sensor selenoid valve .....	III-13
Gambar 4. 1	Sensor Ph soil mouisture.....	IV-1
Gambar 4. 2	ARDUINO UNO.....	IV-2
Gambar 4. 3	Tampilan LCD .....	IV-2
Gambar 4. 4	Solenoid valve.....	IV-3
Gambar 4. 5	Relay .....	IV-4
Gambar 4. 6	Hasil perancangan keseluruhan.....	IV-4
Gambar 4. 7	Program ARDUINO LCD I2C .....	IV-6
Gambar 4. 8	PH 1.....	IV-7
Gambar 4. 9	PH 2.....	IV-8
Gambar 4. 10	PH 3.....	IV-9
Gambar 4. 11	Angka ketetapan ph dan sensor solenoid valve .....	IV-10
Gambar 4. 12	Rangkaian sensor Ph.....	IV-11



Gambar 4. 13 durasi delay pada layar LCD.....	IV-12
Gambar 4. 14 alat keseluruhan dan tanaman bibit sawit .....	IV-13
Gambar 4. 15 PH 1 sebelum diberikan pupuk .....	IV-13
Gambar 4. 16 PH 1 setelah diberikan pupuk .....	IV-14
Gambar 4. 17 PH 2 sebelum diberikan pupuk .....	IV-14
Gambar 4. 18 PH 2 setelah diberikan pupuk .....	IV-15
Gambar 4. 19 PH 3 sebelum diberikan pupuk .....	IV-15
Gambar 4. 20 PH 3 setelah diberikan pupuk .....	IV-16

**Daftar Isi**



2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.





## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2	Pengujian PH Tanah .....	II-7
Tabel 2. 3	Sifat fisik tanah.....	II-7
Tabel 2. 4	Pin kaki sensor kelembaban YL-69 .....	II-9
Tabel 2. 5	Karakteristik Modul Relat 1.....	II-11
Tabel 2. 6	Spesifikasi Solenoid Valve .....	II-12
Tabel 3. 1	Pin yang terdapat pada Arduino uno dan LCD I2C.....	III-9
Tabel 3. 2	Pin yang terdapat pada Arduino uno dan Sensor ph tanah .....	III-9
Tabel 3. 3	Pin yang terdapat pada Arduino uno dan Relay .....	III-10
Tabel 3. 4	Pin yang terdapat pada Arduino uno dan selenoid valve.....	III-10
Tabel 4. 1	Hasil Uji Sensor Ph (1).....	IV-16
Tabel 4. 2	Hasil Uji Sensor Ph (2).....	IV-16
Tabel 4. 3	Hasil Uji Sensor ph (3) .....	IV-17



# BAB I

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada era globalisasi saat ini telah memberikan dampak yang signifikan terhadap banyak orang dan juga memiliki manfaat di berbagai aspek sosial. Perkembangan teknologi juga harus di ikuti dengan perkembangan pada sumber daya manusia (SDM) [1]. Pada kenyataannya teknologi menjadi sebuah kebutuhan baik dari kalangan masyarakat biasa hingga pekerja kantoran. Teknologi mengalami peningkatan pesat dari tahun ke tahun yang mana pada saat ini teknologi memiliki kemampuan dalam mempermudah pekerjaan.

Kemajuan teknologi memang sangat penting untuk kehidupan manusia disaat sekarang ini karena, teknologi adalah salah satu penunjang kemajuan manusia. Dibanyak lapisan masyarakat teknologi telah banyak membantu manusia dalam memperbaiki ekonomi dan pangan. Kemajuan teknologi banyak menghasilkan alat yang bekerja otomatis, dengan cara lain beroperasi tanpa adanya perintah dari manusia dalam melaksanakan tugas sebagai fungsinya. Hal ini tentunya akan mempermudah kerja manusia dalam menjalankan aktivitas lebih efisien dan cepat [2].

Teknologi dibidang pertanian sangat memiliki peran penting dalam kehidupan masyarakat, khususnya pekerja kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan penghasil minyak nabati yang paling efisien di antara beberapa tanaman sumber minyak nabati yang memiliki nilai ekonomi tinggi lainnya. Kelapa sawit dapat menghasilkan minyak paling banyak dengan rendemen mencapai 21%. Kelapa sawit dapat menghasilkan minyak sebanyak 6-8 ton/hektar. Sementara itu, tanaman sumber minyak nabati yang lain nya hanya menghasilkan kurang dari 2 ton/hektar, berada jauh dari kelapa sawit [3]. Secara umum umur tanaman kelapa sawit yang di budidayakan berusia 25 tahun. Ada pun pengelompokan umur terdiri dari tanaman muda (3 – 8 tahun), tanaman remaja (9 – 13 tahun), tanaman dewasa (14 -20 tahun) dan tanaman tua lebih dari 20 tahun.

Menurut bapak Sirajuddin, telah menjalankan perkebunan kelapa sawit sejak tahun 1994 sampai sekarang, dalam perawatan bibit kelapa sawit dilakukan 1 bulan 1 kali. Pupuk yang di gunakan pada bibit kelapa sawit yaitu pupuk NPK yang juga menjadi bagian yang di uji dalam penelitian ini untuk mengetahui ph pada pupuk tersebut. Dalam proses pemberian pupuk, bapak Sirajuddin mengatakan :



“ Tidak pasti takarangnya.saya biasanya memberikan pupuk kelapa sawit kira-kira 1

sendak teh per polibet, saya memberikan pupuk kelapa sawitnya 1 bulan sekali dalam kondisi sawitnya baik, ketika sawitnya dalam kondisi kurang membaik saya melakukan pemberian pupuknya 20 hari 1 kali “.

Pengujian ph pada pupuk NPK yang di berikan pada bibit kelapa sawit di perlukan agar mengetahui berapa kadar keasam pada pupuk NPK tersebut.pengujian ini dilakukan sebagai acuan agar dapat menentukan kadar basa yang di berikan agar ph dapat netral dan menghasilkan kualitas yang baik. Hal ini juga penting di karenakan pemilik kebun yang tidak mengetahui berapa kadar pupuk NPK yang di berikannya pada tiap polibet bibit kelapa sawit berdasarkan dari hasil wawancara yang di lakukan.

Kelapa sawit juga sebagai bahan pangan pokok yang di konsumsi kebanyak penduduk Indonesia dari dulu sampai sekarang. Jadi hal tersebut sangat lah penting bagi masyarakat Indonesia. Salah satu perannya adalah dalam aspek kesejahteraan pangan dan ekonomi. Kita banyak liat kebun kelapa sawit berhektar-hektar yang mengalami kekeringan, kekeringan diakibatkan musim dan ada juga kekeringan faktor tanah yang tidak memadai. Kekeringan tersebut tidak hanya terjadi dimusim kemarau panjang, namun disebabkan tidak dapat mengefisiensikan air yang ada. Sehingga sangat berpengaruh pada produksi kelapa sawit yang berdampak pada hasil panen yang berkurang, dan kebutuhan yang diinginkan tidak terpenuhi. Sistem kontrol pada kelapa sawit dapat meningkatkan kemakmuran bagi para pekerja khususnya masalah perekonomian masyarakat, sehingga kegiatan pemupukan kelapa sawit dapat dijalankan secara otomatis. Tentu saja dengan teknologi ini dapat memberikan rasa nyaman kepada semua pekerja kelapa sawit dengan adanya alat tersebut [4].

Pemilihan tanah dan tata letak tanah juga menentukan kesuburan dan keberhasilan adaptasi pertumbuhan kelapa sawit, pemilihan tanah yang sesuai untuk budidaya kelapa sawit merupakan suatu keharusan. Dengan demikian, pengelola kebun kelapa sawit menjadi efisien. Dalam budidaya tanaman kelapa sawit, kesuburan tanah tidak terlalu menjadi masalah karena dapat dimanifulasi dengan pengolahan dan pemberian pupuk agar ph tanah menjadi netral. Pada kondisi tanah kelapa sawit basa di perlukan alat untuk mengontrol agar ph menjadi netral melalui pemberian pupuk.

Kesuburan tanah ialah kemampuan tanah untuk dapat menyediakan unsur hara dalam jumlah seimbang untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Tanah yang mampu memberikan kondisi yang baik, baik dari segi penyediaan unsur hara maupun segi mekanik





akan memaksimalkan produksi atau hasil dari tanaman-tanaman yang tumbuh dalam lahan atau tanah tersebut [5].

Dimana dalam kesuburan tanah terdapat beberapa hal / komponen yang essensial dilihat dari segi unsur hara, unsur fisika dan seberapa besar unsur-unsur yang ada tersebut dalam tanah yang akan mempengaruhi kesuburan tanah. Dengan kondisi tanah yang subur dan tentunya dengan pengolahan yang maksimum tentunya akan mempengaruhi produktivitas tanah dan akan berdampak pula bagi kecukupan makanan bagi manusia.

Agar tanaman dapat tumbuh dengan baik, diperlukan unsur hara dan air yang cukup dan seimbang. Unsur hara yang berlebihan sangat merugikan, selain itu juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman atau bahkan dapat menyebabkan terjadinya keracunan tanaman. Sebagai contoh, adalah terjadinya keracunan besi atau mangan pada tanah yang mempunyai kelarutan besi dan mangan yang tinggi.

Adanya penunjang mekanik yang baik dan ketersediaan unsur hara serta air yang cukup dan seimbang belum menjamin tanaman akan tumbuh secara baik. Untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang baik diperlukan kondisi lingkungan yang cocok, dalam hal ini adalah suhu yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman, oksigen cukup dan tanah bebas dari faktor penghambat yang lain, misalnya keasaman tanah yang ekstrim, kadar garam yang tinggi, atau adanya unsur-unsur yang bersifat racun bagi tanaman.

Dari berbagai bahasan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa tumbuhan dapat tumbuh serta mampu memberi hasil yang baik jika tumbuh pada tanah yang cukup kuat menunjang tegaknya tanaman, tidak mempunyai lapisan penghambat perkembangan akar, keasaman di sekitar netral, tidak mempunyai kelarutan garam yang tinggi, cukup tersedia unsur hara dan air dalam kondisi yang seimbang. Jika tanah mempunyai kondisi seperti yang di paparkan tadi, maka tanah tersebut disebut tanah subur.

Dengan demikian maka, kesuburan tanah dapat didefinisikan sebagai kualitas tanah dalam hal kemampuannya untuk menyediakan unsur hara yang cocok , dalam jumlah yang cukup serta dalam keseimbangan yang tepat dan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan suatu spesies tanaman.

Tanah yang baik haruslah memiliki tingkat keasaman yang seimbang, perlu diketahui PH normal tanah berada pada kisaran 6 hingga 8 atau pada kondisi terbaik memiliki PH 6.5 hingga 7.5. Tanah dengan tingkat PH yang netral memungkinkan untuk tersedianya berbagai unsur kimiawi tanah yang seimbang. [6]

Itulah kenapa pada kondisi tanah yang terlalu asam perlu dilakukan proses pengapuran yang tujuannya yaitu untuk mengembalikan PH tanah ke kondisi netral. Begitu



Juga ketika tanah bersifat terlalu basa ( $>PH\ 8$ ) perlu diberikan Sulfur atau belerang yang terkandung pada pupuk ZA (Amonium Sulfat). Dengan PH yang netral, tumbuhan akan lebih mudah menyerap ion-ion unsur hara dan menjaga perkembangan mikroorganisme tanah.

Pada pH tanah kelapa sawit terjadi ketidak stabilan terhadap kondisi pH tanah yang berubah-ubah yang tidak selalu dalam kondisi netral. Hal ini dapat menyebabkan tumbuhan kelapa sawit tidak dengan mudah menyerap ion-ion unsur hara dan perubahan akan terjadi pada pertumbuhan kelapa sawit. Tanah sebagai faktor utama dalam pertanian harus diperhatikan sebaik mungkin agar mendapatkan hasil seperti yang diharapkan.

Salah satu cara menjaga pH netral adalah dengan memanfaatkan teknologi komputer dan internet untuk memonitor pH tanah. pH tanah adalah salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Untuk mengetahui nilai pH tanah sangat berguna untuk menentukan langkah atau penanganan tanah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengukuran pH tanah menggunakan sensor pH tanah dapat bekerja dengan baik dan menampilkan hasil nilai pH tanah [7].

Pupuk dan pemupukan bukan lagi hal yang asing bagi para petani. Maklum saja, dalam pertanian modern, pemupukan tanaman sudah merupakan suatu kewajiban untuk menunjang keberhasilan budi daya tanaman. Sayangnya, belum semua para petani mengetahui cara pemilihan dan aplikasi pupuk secara benar. Akibatnya, pemupukan yang dilakukan tidak memberikan kesuburan bagi tanaman, akan tetapi mengakibatkan mati tanaman.

Pupuk merupakan nutrisi penting bagi tanaman kelapa sawit. Kelapa sawit yang baik adalah tanaman sawit yang menghasilkan buah yang bagus, memuaskan, dan berkualitas. Namun, untuk memiliki buah kelapa sawit yang seperti itu kita harus merawat dan memberi pupuk nya secara teratur. Jika tanaman kelapa sawit kurang pemupukan akan mempengaruhi kualitas buahnya. Kelapa sawit yang kurang pemupukan itu dapat kita lihatnya dari fisiknya terutama pada daun kelapa sawit [8].

Beberapa penelitian sudah ada yang membahas tentang penyiraman pada tanaman, salah satunya telah dilakukan rancangan bangun prototype system kontrol Ph tanah untuk tanaman bawang merah berbasis modul mikrokontroler arduino uno menggunakan sensor E201-C. Sensor E201-C dapat mendeteksi Ph tanah dan data dari sensor di proses oleh mikrokontroler yang kemudian di tampilkan pada LCD [9].

Penelitian berikutnya membahas pengukuran pH tanah di mana pH tanah di ukur buat mencari layak nya tanah dapat di gunakan buat tanaman yang akan di tanam, pada uji tanah tersebut di gunakan alat earth tester dengan bantuan elektroda. Pada uji tanah berikut ada 2



cara yaitu tanah hujan dan tanah kering, pada tanah yang hujan ph nya 5-6,7 sedangkan pada tanah kering ph nya 6,7-6,8. Kesimpulannya semakin rendah nilai kandungan air maka nilai tanah semakin tinggi [8].

Untuk mengatasi masalah seperti itu, maka peneliti membuat sistem otomatis dengan memanfaatkan sensor pH tanah sebagai detektor pengatur pupuk. Sensor pH tanah bekerja ketika kelapa sawit mengalami kekurangan pupuk maka sensor akan memberi sinyal, sensor akan mengirimkan sinyal supaya pompa pupuk hidup dan kran terbuka. Jika kelapa sawit sudah mendapat kan pupuk dengan cukup kran akan tertutup otomatis. Sensor yang digunakan pada pengukur ph bibit kelapa sawit ialah sensor ph yl-69 Bibit kelapa sawit ph yang terbaik di angkat 4,00 sampai 6,50.

Jadi bertitik tolak dari hal diatas permasalahan yang terjadi adalah masyarakat masih melakukan pemupukan secara manual dengan menaburkan pupuk ke bibit kelapa sawit. Jadi dengan adanya alat ini dapat membantu pekerja petani kelapa sawit dan dengan ada nya alat ini para petani hanya cukup membuat pupuk cair saja.

Dari permasalahan di atas, peneliti ingin membuat sebuah alternatif untuk mengembangkan alat otomatis pengukur ph tanah yang mana juga otomatis menyemprotkan pupuk cair berdasarkan pengukuran tinggi rendahnya ph tanah pada bibit kelapa sawit. Hal ini berguna untuk mengukur ketepatan asam dan basa pada bibit kelapa sawit. Sebelumnya dalam proses pemupukan bibit kelapa sawit yang di lakukan secara manual dengan menaburkan pupuk dengan tangan yang mana tidak di ketahui takaran pupuk yang pas dengan tinggi rendahnya ph tanah. Dalam hal ini petani kelapa sawit hanya mengira saja jumlah pupuk yang di sebarakan pada bibit kelapa sawit. Jika takaran pupuk yang tidak sesuai dengan kondisi ph tanah dapat berefek pada kualitas bibit yang di hasilkan seperti daun yang berubah warna menjadi kecoklatan seperti layu. Maka, tugas akhir ini merupakan pengembangan suatu alat yang dapat otomatis di gunakan untuk menyemprotkan pupuk yang sesuai dengan tinggi rendahnya ph tanah pada bibit kelapa sawit. Tugas akhir ini mengembangkan suatu alat otomatis yang dapat mengukur asam dan basa pada pupuk dan tanah yang bermanfaat dalam proses pembibitan kelapa sawit secara otomatis. Pengembangan alat otomatis dalam tugas akhir ini dapat membantu petani kelapa sawit lebih efektif dan efisien dalam proses pembibitan. Hal ini dapat memberikan kemudahan dan kemakmuran bagi petani kelapa sawit. Tugas akhir ini ingin mengembangkan alat otomatis dengan rancangan “**Sistem Pengatur Ph Tanah Untuk Pembibitan Kelapa Sawit Menggunakan Arduino uno**”.





## Rumusan Masalah

Bagaimana mengembangkan sistem yang dapat mengatur ph tanah pada rentang kesuburan pembibitan kelapa sawit?

## Tujuan Penelitian

Mengembangkan alat pendekteksi dan mengatur ph tanah dalam proses pembibitan kelapa sawit.

## Batasan Masalah

1. Pengendali yang di gunakan seluruh sistem yaitu arduino uno.
2. Menggunakan sensor ph tanah.
3. Peptisida yang di gunakan berbentuk cair.
4. Berfokus pada pembuatan alat ukur ph tanah pada pembibitan kelapa sawit.

## Manfaat Penelitian

Dengan adanya alat ini dapat membantu dan mempermudah petani dalam mengerjakan pekerjaannya. Alat ini juga dapat mengetahui tingkat kesuburan tanah yang di perlukan untuk menanam bibit kelapa sawit.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### Studi Literatur

Pada penelitian tugas akhir ini dilakukan studi literatur untuk mencari referensi yang relevan dengan permasalahan yang akan diselesaikan. Studi literatur ini didapatkan dari jurnal, buku, internet, dan penelitian-penelitian terkait yang sudah dipublikasikan sebelumnya yang berguna untuk pembuatan aplikasi pengukur ph tanah untuk pemeliharaan kelapa sawit. Berikut disajikan beberapa penelitian terdahulu yang di dapat dari berbagai sumber terkait dengan permasalahan yang akan di selesaikan pada penelitian saat ini.

Ardeana galih mardika dan rieke kartadie melakukan penelitian untuk mengatur kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah yl-69 berbasis arduino pada media tanah pohon gaharu. Jadi dari penelitian tersebut membahas kelembaban tanah pada pohon gaharu, jika kelembaban tanah kondisinya  $>80\%$  maka arduino akan memerintahkan waterpump untuk menyala dan mengalirkan air untuk menyiram tanaman. Jika kelembaban tanah sudah mencapai kondisi  $< 80\%$  sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman maka waterpump akan berhenti dan tidak mengalir [9].

Husdi melakukan penelitian tentang monitoring kelembaban tanah pertanian menggunakan soil moisture sensor fc-28 dan arduino uno. Dari hasil penelitian yang di bahas nilai sensor tanah adalah basah, lembab dan kering sesuai dengan nilai range data nilai analog yang telah ditetapkan. Yaitu kondisi tanah basah mendapatkan keluaran dengan range batas bawah yaitu 150 dari batas atas 339, kondisi lembab mendapatkan keluaran range dengan batas bawah 340 batas atas 475, kondisi kering mendapatkan nilai sensor range dengan batas bawah yaitu 476 dan batas atas 1023 [8].

Ericeson et kafiari, elia kendeke allo, dan dringhuen mereka melakukan penelitian rancangan bangun penyiram tanaman berbasis arduino uno menggunakan sensor kelembaban yl-69 dan yl-39. Penelitian ini di buat agar penyiraman tanaman menjadi mudah. Dengan ada nya alat tersebut penyiraman tanaman dapat di lakukan pada waktu yang tepat. Penelitian ini juga dilakukan dengan merancang bangun sistem sensor kelembaban tanah yl-69 yang di kendalikan oleh arduino uno dan di instruksikan kepada android untuk menampilkan nilai kelembaban tanah sesuai dengan ph tanah tersebut. Sistem tersebut telah dibuat penyiraman otomatis tanaman, maka android menampilkan dan menerima nilai dari kondisi tanah apakah kering, lembab, atau basah sesuai dari pembaca sensor kelembaban tanah tersebut [10].



Haman Adi Setiawan, dalam penelitian nya terkait menggunakan arduino untuk

menatur kesuburan tanah pada budidaya cabai merah dan cabai rawit dengan judul rancang membuat alat pengukur suhu, kelembaban dan ph tanah sebagai alat bantu budidaya cabai merah dan cabai rawit. Penelitian tersebut bertujuan untuk merancang dan membuat sebuah alat pengukur suhu, kelembaban, dan ph tanah sebagai alat bantu budidaya cabai merah dan cabai rawit berbasis arduino. Ph tanah pada cabai merah dan cabai rawit adalah 5,5 – 6,8. Berdasarkan tahapan uji coba yang di lakukan dengan menggunakan alat arduino ditemukan hasil tingkat akurasi sensor suhu yaitu 98.2%, sensor kelembaban tanah yaitu 99,39% dan ph tanah dengan R= 0,9987 [11].

## Kelapa Sawit

Kelapa sawit merupakan komoditas yang penting karena kebutuhan minyak goreng dan derivatnya di dalam negeri terus meningkat sejalan dengan meningkatnya standar ekonomi masyarakat. Minyak kelapa sawit merupakan sumber devisa yang sangat potensial karena tidak semua negara yang memproduksinya. Kelapa sawit hanya dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik pada kawasan beriklim tropis seperti indonesia.

Dibukanya beberapa areal baru perkebunan kelapa sawit oleh perusahaan perkebunan swasta nasional (PBSN), perkebunan negara dan rakyat, membawa implikasi baru dari menyediakan lahan,dampak lingkungan hingga penyedian sumber daya manusia.

Kelapa sawit sangat berperan penting terhadap peningkatan perekonomian rakyat, penyerapan tenaga kerja, dan sumber defisa negara, pemerintah mengeluarkan berbagai kebijakan yang berkaitan dengan perusaan kelapa sawit. Kebijakan tersebut di antara lain adalah pola perkebunan inti rakyat ( PIR ) sejak tahun 1978, pola kemitraan, pemberian kredit investasi oleh bank indonesi, dan pembatasan ekspor melalui pajak ekspor CPO untuk menjaga stabilitas harga minyak goreng di dalam negri.

Pada tahun 1998 produktifitas perkebunan milik negara yang luas area produktifnya 418.153 hektar adalah 4,44 ton minyak/ha/tahun, sedangkan produktifitas perkebunan swasta dan perkebunan rakyat yang luas area produktifitasnya 740.423 hektar dan 540.902 hektar masing-masing mencapai 3,29 dan 2,49 ton minyak/ha/tahun, pada hal produksi standar tanaman kelapa sawit adalah 5,3 – 6,1 ton minyak /ha /tahun [12].

Bibit berkualitas baik merupakan modal utama yang menentukan masa depan perkebunan. Produktifitas yang tinggi hanya dapat di peroleh jika tanaman dari bibit unggul. Lingkungan hanya menciptakan kondisi agar tanaman tumbuh sesuai dengan faktor genetiknya. Sedangkan teknik budidaya hanya memacu agar tanaman berproduksi secara maksimal sesuai fotensi yang dimilikinya. Dengan demikian, sebaiknya apapun kondisi





lingkungan dan teknik budidaya yang diterapkan, jika bibit yang ditanam tidak bagus maka

produksi tinggi yang diharapkan tidak akan terpenuhi.

Secara umum, terdapat 2 cara perkembangbiakan tanaman kelapa sawit, yaitu perbanyak dengan cara generatif dan vegetatif. Perkembangbiakan generatif adalah usaha yang memperbanyak tanaman yang menggunakan bijinya, sedangkan vegetatif adalah usaha yang memperbanyak tanaman menggunakan bagian tubuh tanaman itu sendiri, misalnya dengan cara stek, cangkok, okulasi dan kloning. Pembibitan pada kelapa sawit merupakan kegiatan menanam kecambah (dari biji) pada suatu media tanam yang berada dipolibet, sehingga bibit tersebut siap untuk ditanam permanen diarea perkebunan kelapa sawit (setelah bibit berumur 12 bulan) [13].

Tujuan utama pembibitan kelapa sawit adalah menghasilkan bibit berkualitas tinggi yang kelak dapat berproduksi secara optimal sesuai harapan. Dalam usaha budidaya kelapa sawit faktor utama yang harus disiapkan bibit sawit, kualitas bibit kelapa sawit sangat menentukan masa depan usaha budidaya 30 tahun kedepan, tanaman bibit kelapa sawit yang berkualitas bagus akan memberikan hasil panen yang memuaskan selama proses tanaman tersebut hidup sedangkan tanaman kelapa sawit yang tidak tau asal usulnya tidak akan memberikan jaminan hasil sawit yang banyak malah akan menghasilkan buah yang sedikit.

Syarat tumbuh kelapa sawit yaitu lahan yang memiliki iklim dan lahan yang sesuai dengan perkebunan. Budidaya kelapa sawit memiliki Ph tanah 4,0-6,5 [14].

## 2. Pengertian Pupuk

Pupuk adalah komponen yang sangat penting bagi tanaman. Pupuk itu sendiri mencakup dalam beberapa hal terpenting yaitu mengukur pupuk itu sendiri, berapa banyak pemberian pupuk yang mencukupi buat pembibitan pada tanaman.

Pupuk ialah bahan yang di tambah pada tanaman atau kebutuhan yang di perlukan oleh tanaman sendiri dan sehingga tanaman tersebut mampu berproduksi dengan baik. Bahan pupuk dapat juga berupa organik dan non organik.

Pemupukan harus diliat juga fungsi dari pemberian hara atau nutrisi bagi tanaman. Hara ialah unsur atau senyawa organik maupun non organik yang terdapat pada tanaman, yang dimana terdapat kandungan didalam tanah tersebut sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan tersebut.

Oleh karena itu, pemberian pupuk dalam tanaman sangat lah penting. Dengan cara pemberian pupuk dengan benar maka akan memberikan hasil yang sangat memuaskan bagi tanaman yang ditanam. Jika terjadi kesalahan dalam melakukan pemberian pupuk akan



mengurangi efesiensi dan aktivitas pupuk itu sendiri, sehingga akan timbul pula kerugian

## Pengaruh pemupukan

Terjadinya keasaman tanah dapat di sebabkan tingginya curah hujan, pembusukan bahan-bahan organik didalam tanah atau pemupukan N dalam jumlah besar-besaran. Dapat di jadikan pedoman dengan hanya sedikit perkecualian, bahwa dengan curah hujan rata-rata lebih dari 640 mm/tahun, secara alami tanah menjadi asam. Air yang mencuci tanah dapat melarutkan sebagian kapur dan hara tanaman, maka tanah menjadi asam. Jika cukup air yang mencuci, tanah menjadi asam walaupun bantuan induknya berupa batu kapur. Keasaman tanah akan terbentuk, bila sisa-sisa tanaman dan bahan organik tanah membusuk di dalam tanah.

Pupuk N yang di berikan dalam jumlah besar dan terus-menerus dapat juga mengasamkan tanah tersebut [15].

## PH Tanah

Syarat tumbuh kelapa sawit yaitu lahan yang memiliki iklim dan lahan yang sesuai dengan perkebunan. Budidaya kelapa sawit memiliki Ph tanah 4,0-6,5. Pemilihan tanah atau lahan yang sesuai untuk pembudidaya kelapa sawit merupakan suatu keharusan. Dengan demikian pengelolaan lahan lebih efisien. Meskipun kelapa sawit tidak beda jauh dengan tumbuhan dari family palmae lain yang dapat tumbuh di hampir semua tanah tetapi karena menginginkan produksi yang optimal dengan jangka waktu yang lama, maka jenis tanah untuk budidaya kelapa sawit harus memenuhi standar atau persyaratan yang dapat menunjang pertumbuhan dan produksi yang optimal, yaitu tanah yang sangat subur.

Faktor yang mempengaruhi kesuburan tanah pada keseimbangan beberapa faktor yaitu air, oksigen, unsur hara, kondisi fisik dan unsur toksik (zat penghambat) dan kandungan mikroorganisme dalam tanah.

### 1. Air

Tanah yang subur akan memberikan kecukupan air yang seimbang bagi tanaman. Karena kekurangan atau maupun kelebihan air keduanya akan menjadi penghambatan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

### 2. Oksigen

Oksigen mutlak dibutuhkan untuk proses pembakaran fisiologis atau respirasi. Jika dalam pertumbuhan akar kekurangan oksigen maka respirasi akan terganggu dan



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penyerapan bahan-bahan organik yang berasal dari tanah yang di gunakan sebagai bahan dasar fotosintesis akan berkurang sehingga kesehatan tanaman pun akan menurun.

#### 3. Unsur-unsur hara yang esensial

Unsur-unsur hara dalam tanah pun ikut berperan dalam menentukan kesuburan tanah. Paling sedikit ada 16 unsur yang kini dianggap perlu untuk pertumbuhan tanaman.

#### 4. Zat penghambat (unsur toksik)

Tanah yang subur harus menyediakan lingkungan yang bebas dari factor penghambat seperti keasaman atau alkalinitas yang ekstrem, atau lapisan yang tak dapat di tembus oleh akar tanaman.

#### 5. Sifat fisik tanah

Sifat fisik tanah juga tidak kalah pentingnya terhadap kesuburan tanah. Syarat tanah sebagai media tumbuh yang baik di butuhkan kondisi fisik dan kimia yang baik. Keadaan fisik tanah yang baik adalah yang dapat menjamin pertumbuhan akar tanaman dan mampu sebagai tempat aerasi yang semuanya berkaitan dengan peran bahan organik.

Dalam budidaya tanaman untuk perkebunan modern, kesuburan tanah memang tidak menjadi masalah karena dapat dimanifulasi dengan pengolahan dan pemberian pupuk. Pada prinsipnya kelapa sawit dapat tumbuh dan berproduksi di hampir semua jenis tanah, mulai dari tanah andosol, lattosol, POD solitt, regoso (pasir), hingga tanah arganosol (gambut). Namun sebagai acuan, tanah perkebunan kelapa sawit hendak memiliki kriteria sebagai berikut :

1. Keasaman tanah (Ph) 5,0-6,5.
2. Kemiringan lahan 0-15 derajat
3. Ketinggian lahan 0-400m diatas permukaan laut.
4. Kedalaman air tanah 80-150 cm dari permukaan.
5. Kesuburan kimiawi cukup (diketahui dari analisa tanah).

Kedalaman air tanah merupakan faktor yang sangat penting karena berkaitan dengan kebutuhan air jika terjadi kemarau panjang. Jika kelapa sawit kekurangan air akan mengalami stres, ditandai dengan meningkatnya jumlah bunga jantan dan menurunkan bunga betina yang dihasilkan. Sebaliknya, jika kedalaman air terlalu dangkal akar kelapa sawit akan selalu tergenang sehingga perkembangan akar menjadi buruk. Untuk mengukur tingkat Ph tanah





dapat dilakukan dengan cara menggunakan alat pengukur yang praktis. Misalnya kertas Ph atau kertas lakmus, soil tester dan ph tester. Keasaman tanah yang baik untuk tanaman tidak harus tepat di angka 7, tetapi dapat dalam kisaran ph 5,5 – 7,5. Hal ini tergantung pada tanaman yang dibudidayakan [16].

### 2.4.1 Tanah Asam Dan Basa

Tanah asam yang menjadi biang keladi kemerosotan produksi kebanyakan tanaman tersebar cukup luas di Indonesia. Daerah-daerah dengan curah hujan tinggi dan tanah organik yang menonjol seperti Sumatera Tengah, Sumbar, Kalbar, Kalteng, Kalsel, Jawa dan Irian merupakan daerah-daerah yang tanahnya asam. Secara umum tanah-tanah asam mempunyai sifat [17] :

1. Daya simpan dan daya hisap air sangat tinggi
2. Kapasitas penyangga basah sangat besar
3. Adanya keracunan Al, Fe, dan Mn
4. Tersedia fosfat, Mo, Mg, Ca, dan K rendah
5. Kapur dan Mg dapat tertukar rendah
6. Kandungan P, N, dan Mo rendah

### 2.4.2 Unsur-Unsur Hara Pengaruhnya Bagi Kesuburan Tanah

Unsur-unsur yang terdapat didalam tanaman dapat dibedakan dalam unsur hara yang diperlukan tanaman dan yang tidak diperlukan tanaman. Berdasarkan jumlah kebutuhan unsur hara dikolomkan kedalam unsur hara makro (dibutuhkan dalam jumlah besar) seperti karbon (C), hidrogen (H), Oksigen (O), belerang (S), fosfor (P), Kalium (K), Kapur (Ca), Magnesium (Mg), dan Besi (Fe). Unsur mikro dalam jumlah sedikit seperti boron (B), mangan (Mn), kobal (Co), seng (Zn), molibdenum Mo), dan klor (Cl). Ada pula unsur-unsur yang terdapat pada tiap tanaman tetapi fungsinya masih diragukan misalnya alumenium (Al), selikat (Si) atau yang di butuh kan dalam jumlah sedikit oleh tanaman tertentu misalnya Si untuk tanaman yang berserat tetapi bukan untuk tanaman ternak. Di samping itu, ada unsur-unsur yang belum di buktikan kegunaannya bagi tanaman. Sampai batas-batas tertentu unsur mikro berpengaruh baik tetapi melewati batas optimal meracuni tanaman [18].

### 2.4.3 Pengujian Ph Tanah

Pengujian ph tanah menggunakan kertas lakmus sudah biasa dilakukan untuk mengetahui apakah tanah masuk asam atau basa, sayang nya tidak dapat menunjukkan derajat keasaman atau kebasaannya, sehingga tidak di pakai lagi.



Dilapangan, menggunakan kertas indikator universal lebih praktis apa lagi dengan

adanya alat terbaru yang sudah canggih yaitu alat ukur dengan digital. tanah yang di basahi di  
 tanah kan alat pengukur ph ini makanya alat tersebut membaca langsung berapa ph dari tanah  
 tersebut akan muncul lah di layar lcd nya.

Kisaran ph 1 sampai 14, dimana pada ph kurang dari 7 bersifat asam, lebih dari 7  
 bersifat basa. Derajat keasamaan atau kebasaaan reaksi di tunjukkan oleh angka skala ph:

Tabel 2. 1 Pengujian PH Tanah

Penggolongan ph tanah	Ph tanah
Asam luar biasa	<4,5
Asam sangat kuat	4,5-5,0
Asam kuat	5,1-5,5
Asam sedang	5,6-6,0
Asam lemah	6,1-6,5
Netral	6,6-7,3
Basa lemah	7,4-7,8
Basa sedang	7,9-8,4
Basa kuat	8,5-9,0
Basa sangat kuat	>9,0

## 2.1.4 Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman. Sifat fisik  
 tanah di antara nya tekstur, struktur, konsistensi, permeabilitas, ketebalan atau kedalaman  
 tanah, dan kedalaman permukaan air tanah. Ciri-ciri fisik tanah yang cocok untuk kelapa  
 sawit diantaranya tanah yang gembut, subur, tekstur lempung, stukturnya tanah kuat, dan  
 drainase yang baik.

Tabel 2.2 sifat fisik tanah

Sifat Tanah	Baik	Sedang	Kurang
Lereng	<12	12-23	>23



Kedalaman	>75	37,5-75	<37,5
Tinggi air	>75	37,5-75	<37,5
Struktur	Lempung	Berpasir	Pasir
Konsistensi	Kuat	Sedang	Lemah
	Gembur	Teguh	Sangat teguh

## 2.1.5 sifat kimia tanah

Sifat kimia tanah yang perlu di perhatikan meliputi keasaman tanah dan kandungan hara yang ada di dalam tanah. Kandungan hara yang sangat tinggi sangat baik untuk tumbuhan vegetatif dan generatif kelapa sawit. Unsur hara meliputi unsur hara makro dan mikro, seperti N, P, K, Mg, dan Ca. Sementara itu keasaman tanah (pH) menentukan kesediaan dan keseimbangan unsur hara dalam tanah. Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh pada Ph 4 – 6,5 [4]

Sifat kimia tanah pengaruh saat menentukan dosis pemupukan dan kelas kesuburan tanah. Kekurangan unsur hara seperti N, P, K, dapat di atasi dengan pemupukan. Dosis pemupukan harus sesuai dengan kebutuhan berdasarkan umur tanaman dan kondisi tanah. Misalnya tanah asam perlu di tambahkan kapur [19].

## 2.2 Sensor Kelembaban Tanah (Soil Moisture Sensor)

Soil moisture sensor mampu mengukur kadar kelembaban tanah, dengan dua buah probe pada ujung sensor. Dalam satu set sensor moisture type yl 69 terdapat sebuah modul yang di dalam nya terdapat IC LM 393 yang berfungsi untuk proses perbandingan opset rendah yang lebih rendah dari 5mv, yang sangat stabil dan presisi [8]. Sensitifitas pendeteksian dapat di atur dengan memutar potensio meter yang terpasang di modul pemproses. Untuk pendeteksian secara presisi menggunakan mikrokontrol atau arduino, dapat menggunakan keluaran analog (sambungan dengan pin ADC atau analog input pada mikrokontrol) yang akan memberikan nilai kelembaban pada skala 0 v (relatif pada GND) hingga vcc (tegangan catu daya). Modul ini dapat menggunakan catu daya antara 3,3 volt hingga 5 volt sehingga fleksibel untuk digunakan pada berbagai macam mikrokontrol. Pada gambar 2.1 adalah





sensor kelembaban tanah jenis YL-69 dan Tabel 2.1 merupakan konfigurasi pin untuk sensor kelembaban tanah.



Gambar 2. 1 Sensor Kelembaban YL-69

Tabel 2. 3 Pin kaki sensor kelembaban YL-69

Pin	Keterangan
Pin VCC	Power supply 3,3 vdc – 5 vdc
Pin GDN	Power supply ground
Pin A0	Masuk pin A0 arduino
Pin D0	Masuk pin D12 arduino

## Arduino

Arduino adalah sebuah board elektronik pengembangan mikrokontroler terintegrasi bersifat open source dan juga merupakan kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman, dan IDE ( integrated development envi-ron-ment ) yang di desain untuk memudahkan pemula yang belum memiliki pengalaman di bidang software maupun elektronika. Mikrokontroler merupakan chip atau IC yang di gunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Bahasa pemrograman yang di gunakan adalah bahasa C. Mikrokontroler sudah banyak di gunakan sebagai pengontrol utama dalam suatu sistem terlebih pada sistem otomatisasi di bidang industri, robotika dan sebagainya. Arduino ini memiliki 54 pin input atau out put digital (dimana 14 pin digunakan sebagai output pwm, 16 input analog, 4 uart), osilator crystal 16 mhz, koneksi usb, header ICSP, dan tombol reset. Setiap 54 pin digital pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output menggunakan fungsi pin mode, digital write, dan digital read. Input atau outpu yang dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maksimum 40 ma dan memiliki internal pull up 20 – 50 k/ohm.

Kelebihan arduino diantara nya adalah tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalam nya sudah ada boot loader yang akan menangani upload program dari komputer, arduino sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial / rs 323 dapat menggunakan nya. Bahasa pemrograman relatif mudah



karena software arduino dilengkapi dengan kumpulan librari yang cukup lengkap dan arduino

memiliki modul siap pakai yang dapat di tancapkan pada board arduino. Arduino uno dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut ini :



Gambar 2. 2Arduino UNO

### SoftwareArduino IDE (Integrated Development Environment)

Arduino memiliki bahasa pemrograman tersendiri yaitu bahasa arduino yang merupakan pengembangan dari bahasa C yang disederhanakan dan dipermudah dengan libraries, untuk meong-compile dan meong-upload program ke board arduino dapat menggunakan softwareArduino IDE [20].



Gambar 2. 3Tampilan Softwarearduino Ide

### 2.8 Relay

Relay adalah komponen elektromechanical yang digunakan sebagai saklar/switch yang dioperasikan secara listrik. Relay terdiri dari 2 bagian yaitu bagian elektromagnet (coil) dan mekanya. Prinsip kerja relay yaitu menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik dengan tegangan yang lebih besar, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan armature relay untuk menghantarkan listrik 220V 2A [21].



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Di larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutipkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Di larang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2. 4Modul Relay 1

Tabel 2. 4 Karakteristik Modul Rela 1

Supply voltage	5VDC
Current	100Ma
Load	DC 30V 10A
Size	50.5mm*38.5mm*18.5mm
Jenis relay	SONGLE SRD-05VDC-SL-C

#### Solenoid Valve

Solenoid valve adalah sebuah kran yang dapat digerakkan oleh energi listrik yang mempunyai kumparan sebagai penggerak. Kumparan ini berfungsi untuk menggerakkan piston dengan energi listrik AC maupun DC sebagai suplai penggerak. Solenoid valve memiliki saluran masuk dan saluran keluar. Saluran masuk berfungsi sebagai jalur masuk cairan sedangkan saluran keluar berfungsi sebagai tempat keluarnya cairan. Dalam rangkaian solenoid valve berfungsi sebagai pemutus dan penghubung aliran pestisida dari pompa dan selanjutnya aliran pestisida dilanjutkan ke nozzle.



Gambar 2. 5Solenoid Valve

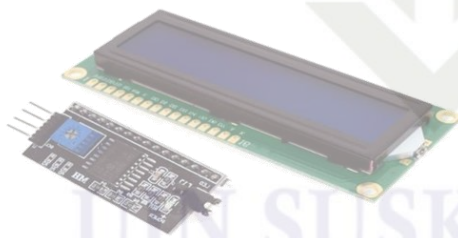


Tabel 2. 5 Spesifikasi Solenoid Valve

<i>Minimum Pressure</i>	0.02 Mpa – 0.8 Mpa
<i>Working Voltages</i>	12V DC 320 mA
<i>Response Time (open)</i>	< 0.15 Sec
<i>Response Time (close)</i>	0.3 Sec
<i>Dimensions</i>	3.3" x 1.69" x 2.24"
<i>Working Temperature Range</i>	1°C to +75°C

## 2.10 LCD I2C (Liquid Crystal Display)

Yang dimaksud dengan I2C LCD adalah modul LCD yang dikendalikan secara serial dengan protokol I2C/IIC (Inter Integrated Circuit) atau TWI (Two Wire Interface). Normalnya modul LCD dikendalikan secara parallel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Namun, jalur parallel akan memakan banyak pin di sisi controller (misal Arduino, Android, komputer, dll) [22]. Setidaknya Anda akan membutuhkan 6 atau 7 pin untuk mengendalikan sebuah modul LCD. Arduino sendiri sudah mendukung protokol I2C/IIC. Di papan Arduino Uno, port I2C terletak pada pin A4 untuk jalur SDA (Serial Data) dan pin A5 untuk jalur SCL (Serial Clock). Jangan lupa untuk menghubungkan jalur kabel Ground antara Arduino dengan perangkat I2C client. Perlu saya sampaikan bahwa tidak ada hardware modul LCD yang mendukung/memiliki port I2C. Dengan demikian, kita akan tetap menggunakan modul LCD biasa (dengan komunikasi data secara parallel), namun akan kita konversi menggunakan modul I2C converter seperti tampak pada gambar di bawah.



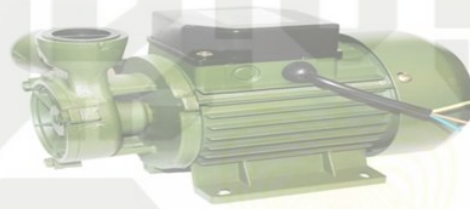
Gambar 2. 6LCD I2C

## 2.11 Pompa Air

Pompa adalah alat untuk memindahkan cairan (fluida) dari tempat satu ketempat lainnya yang bekerja atas dasar mengkonversikan energi mekanik menjadi energi kinetik.



Energi mekanik yang diberikan alat tersebut digunakan untuk meningkatkan kecepatan, tekanan atau elevasi (ketinggian). Pada umumnya pompa digerakkan oleh motor, mesin atau tenaga manusia. Banyak faktor yang menyebabkan jenis dan ukuran pompa serta bahan pembuatnya berbeda, antara lain jenis dan jumlah bahan cairan tinggi dan jarak pengangkutan serta tekanan yang diperlukan dan sebagainya. Dalam suatu pabrik atau industri, selalu ditemui keadaan dimana bahan-bahan yang diolah dipindahkan dari suatu tempat ketempat lain atau dari suatu tempat penyimpanan ketempat pengolahan maupun sebaliknya. Pindahannya ini dapat juga dimaksudkan untuk membawa bahan yang akan diolah dari sumber dimana bahan itu diperoleh. Kita tahu bahwa cairan dari tempat yang lebih tinggi akan mengalir ketempat yang lebih rendah, tetapi jika sebaliknya maka perlu dilakukan usaha untuk memindahkan atau menaikkan fluida, alat yang lazim digunakan adalah pompa.



Gambar 2. 7Mesin air



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### Jenis Penelitian

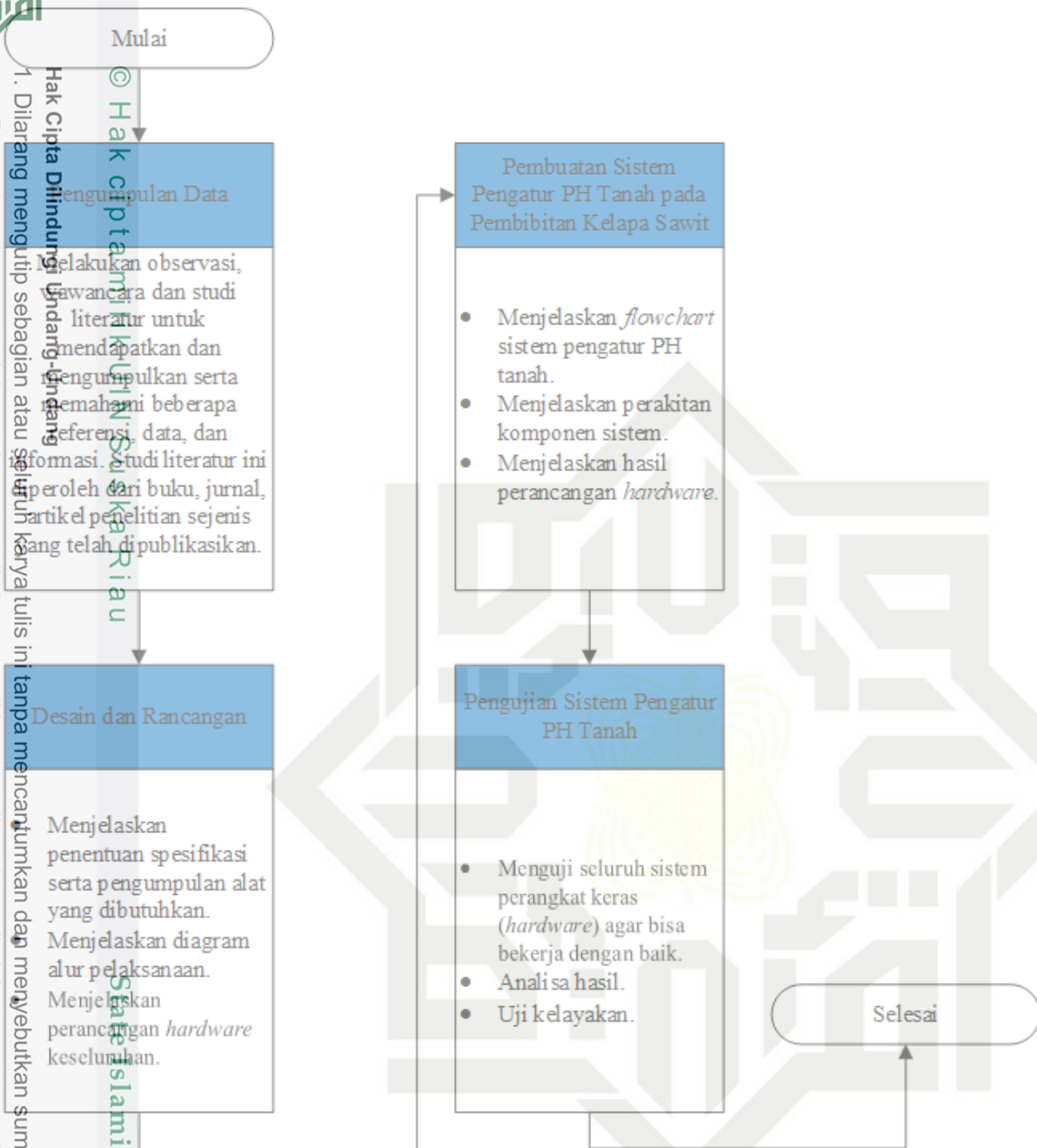
Jenis penelitian pada perancangan alat sistem pengatur ph tanah untuk pembibitan kelapa ini adalah bersifat kuantitatif. Di mana, penelitian kuantitatif adalah penelitian yang tujuannya untuk memperoleh kenyataan kebenaran dalam suatu realitas tentang masalah berdasarkan variabel yang ada. Penelitian ini dilakukan dengan membuat prototipe alat, kemudian alat diuji apakah berjalan dengan baik atau tidak, apakah dapat mengetahui ph tanah sesuai nilai yang telah ditetapkan atau tidak.

Percobaan yang dilakukan pada perancangan diagram alir dan software digunakan untuk menghasilkan perangkat yang telah direncanakan sesuai dengan tujuan sebelumnya. Perancangan alat ini diharapkan rangkaian serta program yang digunakan dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dari tujuan penelitian, dengan menggunakan metode ini dapat membantu peneliti untuk mengarahkan ke hasil penelitian menjadi lebih optimal.

#### Diagram Alir Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah pengatur tanah. Diawali dengan mengumpulkan data dengan mencari serta mempelajari data-data teori yang bersangkutan dengan sistem pengembang yang akhirnya akan digunakan sebagai bahan untuk mengetahui ph tanah dan penunjang dalam perancangan pembuatan alat pengatur ph tanah untuk pembibitan kelapa sawit. Alir kerja penelitian dapat dilihat pada gambar





Gambar 3. 1 Diagram Alur Pelaksanaan

Dalam penelitian ini diawali dengan mengumpulkan data, setelah data terkumpul dilanjutkan dengan perancangan sistem yang terdiri dari pembuatan hardware dan software. Setelah perancangan sistem selesai, masuk ketahap pengujian, jika pada saat pengujian sistem yang dibangun tidak ada masalah dilanjutkan tahap selanjutnya. Tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan alat yang telah dibuat untuk pengatur ph tanah pada pembibitan kelapa sawit dan dilanjutkan analisa hasil dari penelitian. Selanjutnya akan di lakukan uji kelayakan alat yang akan di implementasikan langsung ke kelapa sawit nya.



Metode pengujian pada gambar di atas di mulai dari sensor ph membaca ph bibit

sawit yang di mana ph tanah pada bibit sawit di tentukan ph 5, yang mana pada gambar di tunjukkan pada kata YA. Hal ini merujuk kepada konsep dimana ketetapan ph tanah sawit antara 4,00 – 6,5 dalam pengembangan uji coba otomatis di ambil nilai tengah ph tanah pada bibit sawit nilai 5. Pada proses uji coba berdasarkan gambar di atas, jika sensor membaca lebih dari maka alat otomatis memberi perintah kepada pupuk cair untuk menyemprotkan pupuk sehingga didapat kan ph 5. Jika sudah ph sudah di dapat sesuai angka 5 maka data sensor ph secara otomatis muncul pada layar LCD. Jika kurang dari 5 berarti terjadi error pada alat.

### Tahap Perencanaan

Tahapan perencanaan adalah tahap dalam perencanaan penelitian, mulai dari penentuan judul, pengumpulan data hingga tujuan yang ingin dicapai dari suatu penelitian. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan adalah :

#### 1. Ilustrasi Sistem

Merupakan sebuah tahapan yang dilakukan untuk menggambarkan model desain penyemprotan dan mengukur ph yang akan dioperasikan untuk menyemprotkan pupuk pada tanaman bibit kelapa sawit yang ditanam di lingkungan luar. Kemudian menjelaskan semua jenis komponen yang digunakan dan menjelaskan proses operasi sistem pada penyemprotan, mempermudah petani atau pembudi tanaman kelapa sawit mengerti proses jalannya sistem.

#### 2. Blok Diagram Sistem

Mengetahui komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan oleh sistem, kemudian menggambarkan blok diagram keseluruhan sistem. Tahapan yang terakhir yaitu menjelaskan keterkaitan komponen satu dengan yang lainnya sehingga menjadi satu kesatuan sistem yang sempurna.

#### 3. Perancangan Sistem Mekanik

Melakukan survey untuk memastikan komponen-komponen yang diperlukan oleh sistem tersedia di pasaran. Tahapan selanjutnya menggambarkan kontruksi desain sistem dan menjelaskan konstruksi sistem yang telah dibuat.

#### 4. Perancangan Program

Menentukan algoritma yang sesuai dengan karakteristik sensor yang akan digunakan. Kemudian merancang algoritma pengendali yang akan digunakan untuk mengendalikan alat, sehingga alat akan bekerja sesuai dengan yang diharapkan.



Menjelaskan aplikasi yang digunakan untuk membantu penulisan program.

Tahapan yang terakhir menampilkan script program yang sudah selesai dibuat.

#### 5. Parameter Kinerja Sistem

Menentukan parameter apa saja yang akan dianalisis, menjelaskan metode dan yang digunakan untuk menganalisis dan merumuskan pengolahan data yang akan dilakukan dalam menunjang proses analisis.

#### 6. Perumusan Keterpakaian Sistem

Memilih dan menentukan pengguna produk alat yang dibuat, menjelaskan secara logis pemilihan pengguna produk.

### 3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara yaitu, observasi, wawancara dan studi literatur. Observasi yang dilakukan yaitu dengan mengamati tanaman kelapa sawit dan melakukan wawancara dengan petani kelapa sawit. Studi literatur berfungsi untuk mengumpulkan dan memahami beberapa referensi penelitian serta berbagai data dan informasi. Studi literatur ini diperoleh dari buku, jurnal dan artikel penelitian sejenis yang telah di publikasi kan sebelumnya. Tujuan di gunakan studi literatur ini yaitu untuk mencari data-data mengenai sistem pengembangan pengatur ph tanah untuk pembibitan kelapa sawit dan data mengenai informasi yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan alat.

#### 3.1 Tahap Analisa Kebutuhan Sistem

Untuk mempermudah perancangan dilakukan proses analisa atau penjabaran komponen-komponen yang dibutuhkan dalam mendukung proses kelancaran sistem. Untuk mempermudah menganalisis sebuah sistem dibutuhkan dua jenis kebutuhan. Kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional, kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang diperlukan oleh sistem, kemudian kebutuhan non fungsional yaitu komponen-komponen yang diperlukan oleh sistem.

#### 3.4.2 Data Yang Dibutuhkan Dalam Proses Perancangan

Apapun data-data komponen yang dibutuhkan dalam pengerjaan sistem ini banyak menggunakan perangkat serta komponen elektronika. Data yang dibutuhkan dalam pengerjaan perancangan adalah sebagai berikut :

1. Sensor ph tanah yl-69
2. Arduino uno





### 3. LCD I2C

### 4. Relay

### 5. Cok saklar

### 6. AC

### 7. Arduino IDE 1.8.7 sebagai software pemrograman.

### 8. Fritzing.0.9.3b.32 sebagai software desain perancangan alat.

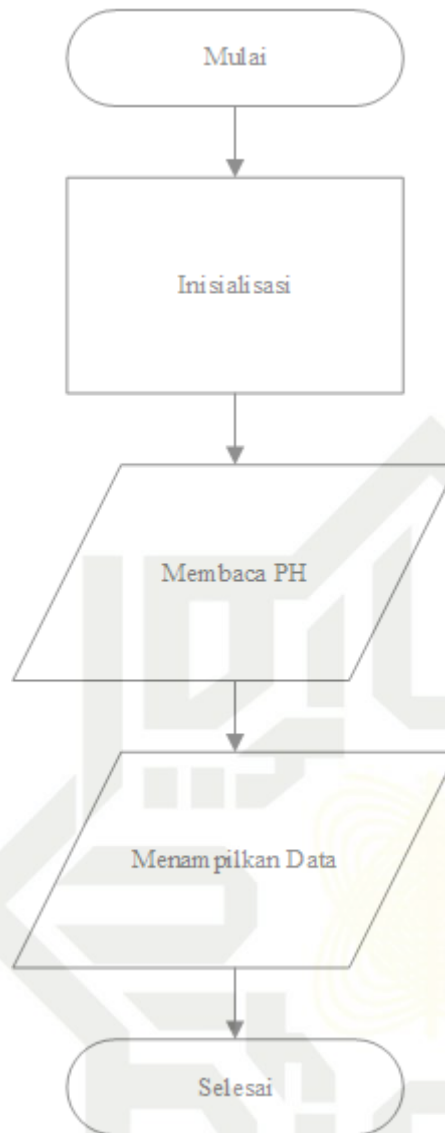
## Perancangan Sistem

SENSOR YL 69 atau dapat di kenal sebagai sensor kelembaban tanah sensor ini menghasilkan tegangan output sebesar 3,3 sampai 5 volt untuk range 0 sampai 1024. Sistem output ini kemudian di baca oleh arduino sebagai input dimana nilai akan berubah sesuai dengan kadar kelembaban tanah. Kemudian output pada sensor akan menjadi input mikrokontroler yang kemudian akan ditampilkan pada LCD display.

Diagram Alir merupakan salah satu cara yang paling sederhana untuk menjelaskan cara kerja dari suatu system. Dengan diagram alir kita dapat menganalisa cara kerja rangkaian dan merancang hardware yang akan dibuat secara umum. Adapun diagram alir dari sistem yang dirancang sebagai berikut.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

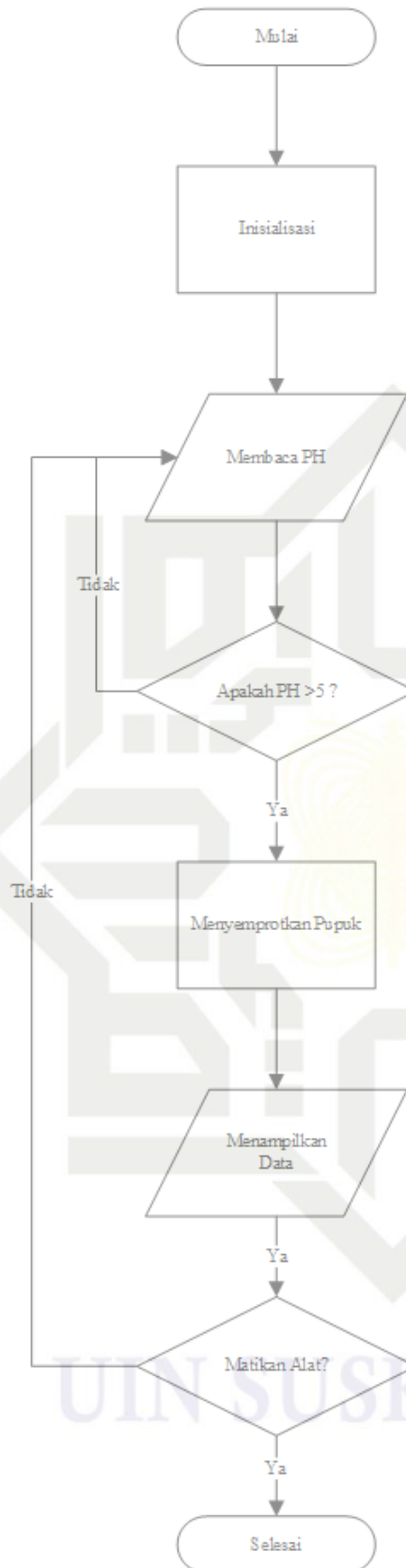


Gambar 3. 2 flowchart Sistem Pengatur Ph tanah

Pada gambar diagram alir di atas sistem kerja alat dimulai dari arduino uno aktif lalu sensor ph tanah membaca angka pada tanaman sawit, maka nilai muncul pada layar LCD, jika nilai ph di baca kurang dari 5 maka proses tidak di lanjutkan kembali ke arduino uno. Maka di proses ulang kembali dari awal, jika ph tanah lebih dari 5 maka relay ON dan menyempatkan pupuk cair secara mengelilingi bibit sawit sampai ph pada bibit sawit di angka yang di tentukan, jika sudah di angka yang di tentukan maka relay OFF.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



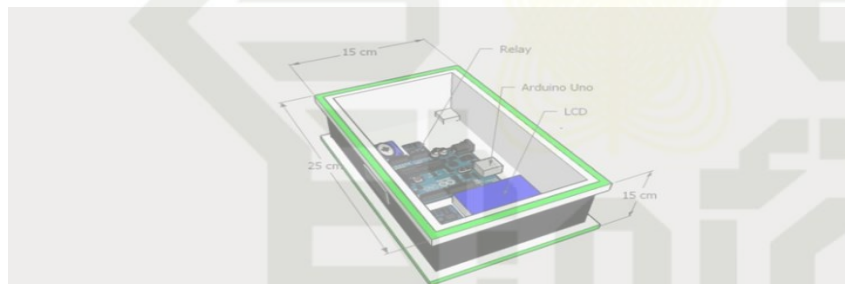
Gambar 3. 3 *flowchart* Sistem Secara Keseluruhan



### 3.6 Rangkaian Sensor YL 69 Dan Perancangan Desain

Moisture Probe adalah suatu alat yang terbuat dari materi logam dengan bahan tertentu. Moisture Probe yang terbuat dari logam ini digunakan sebagai sensor untuk mengukur kadar ph tanah. Moisture Probe yang dibuat terdiri dari dua batang logam tembaga, seperti pada gambar 3.4 Moisture probe ini berperan seperti sebuah kapasitor dengan tanah sebagai dielektriknya. Moisture probe yang dibuat ini sangat sederhana, sehingga harganya relatif murah.

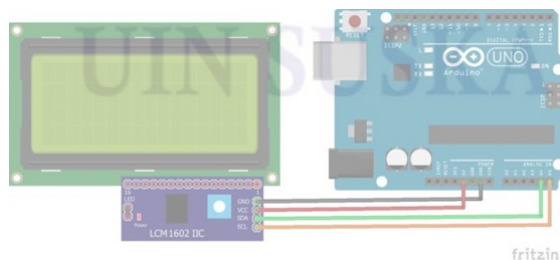
Prinsip kerja penggunaan sensor ini untuk pengukuran kelembaban tanah adalah sebagai berikut, moisture probe di tancapkan dalam tanah yang akan diukur kelembabannya dan dihubungkan dengan generator sinyal. Bila kadar tanah kelembaban berubah, maka probe akan memberi tau perubahan nilai kapasitansi, akibat permitivitas dielektriknya berubah. Perubahan nilai kapasitansi (impedansi) ini akan mengubah besarnya frekuensi gelombang keluaran generator sinyal. Dengan demikian, frekuensi gelombang keluaran generator sinyal akan berubah sesuai dengan kelembaban tanah. Perubahan frekuensi yang terjadi ini selanjutnya akan diproses untuk mengetahui persentase kelembaban di dalam tanah.



Gambar 3. 4 Desain rancangan sistem pengukur ph

### Perancangan Hardware

#### 3.7.1 Perancangan Arduino uno dan LCD I2C

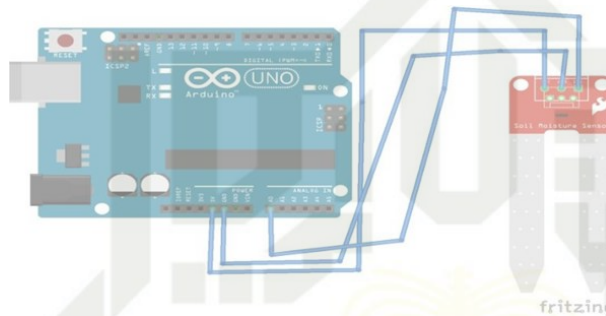


Gambar 3. 5 Arduino uno dan LCD i2c

Tabel 3. 1 Pin yang terdapat pada Arduino uno dan LCD I2C

ARDUINO UNO	LCD I2C
A5	SCL
A4	SDA
GND	GND
5V	VCC

### Perancangan Arduino uno dan Sensor ph tanah

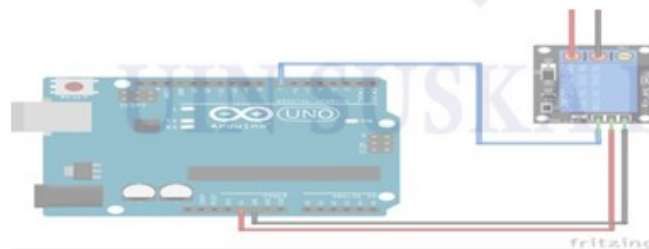


Gambar 3. 6 Arduino uno dan Sensor ph tanah

Tabel 3. 2 Pin yang terdapat pada Arduino uno dan Sensor ph tanah

ARDUINO UNO	SENSOR YL-69
A2	A
5V	VCC
GND	GND

### Perancangan Arduino uno dan Relay

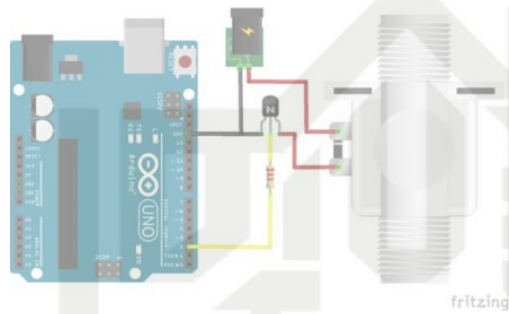


Gambar 3. 7 Arduino uno dan Relay

Tabel 3. 3 Pin yang terdapat pada Arduino uno dan Relay

ARDUINO UNO	RELAY
12	IN
5V	VCC
GND	GND

#### Perancangan Arduino uno dan selenoid valve

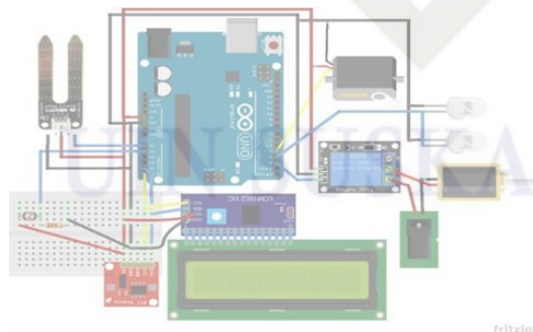


Gambar 3. 8 Arduino uno dan Selenoid valve

Tabel 3. 4 Pin yang terdapat pada Arduino uno dan selenoid valve

ARDUINO UNO	RELAY	SELENOID VALVE
12	IN	NC
5V	VCC	COM
GND	GND	NO

#### Perancangan hardware kontrol keseluruhan



Gambar 3. 9 Kontrol Keseluruhan





hasil perancangan seluruh perangkat keras alat sitem pengukur ph tanah beserta

memberikan pupuk , yang terdiri dari arduino uno sebagai mikrokontroller atau otak sistem, sebagai memberikan angka berapa PH yg di hasilkan pada bibit sawit, sensor ph sebagai mendeteksi ph pada tanah bibit sawit, sensor solenoid valve sebagai penyiraman buat bibit sawit ketika ph sawit melebihi angka yang sudah ditetapkan, relay sebagai sklar yang di gunakan untuk menghantar kan energi listrik ke sensor solenoid.

Ketika arduino aktif menyala saat uji coba di sambungkan ke laptop maka seluruh alat pada perangkat keras siap untuk berkerja. Dari hasil uji coba ketika sensor yl-69 membaca ph tanah pada bibit kelapa sawit menunjukkan angka 7,00 lalu angka tersebut muncul di layar LCD dan otomatis arduino uno sebagai otak sistem mendeteksi ada nya keadaan ph tanah pada bibit kelapa sawit yang tidak normal,yakni ke adaan tanah mengandung basa yang berarti kekurangan pupuk. Hal ini memberikan perintah kepada sensor selenoid valve untuk menyemprotkan pupuk cairan ke pada bibit kelapa sawit agar ph menjadi normal. Ketika ph tanah pada bibit kelapa sawit telah mencapai angka normal yakini ph 5 yang muncul pada layar LCD maka arduino uno memberikan perintah kepada sensor selenoid valve berhenti menyemprotkanpupuk cair.

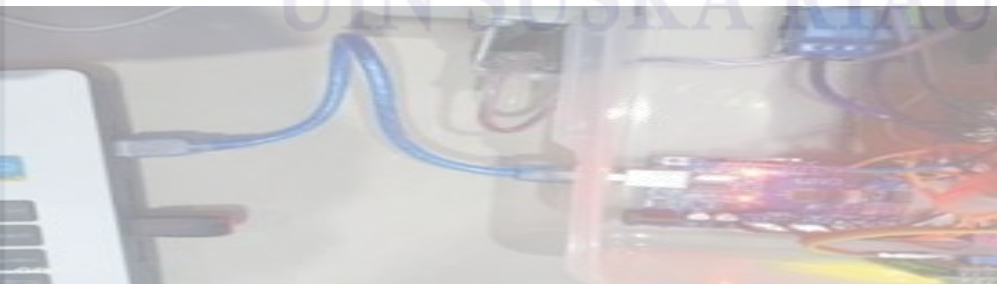
### Metode Pengujian Hardware dan Software

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian terhadap sistem sejauh mana keberhasilan sistem yang telah dirancang apakah sistem dapat bekerja dengan baik, pengujian sistem ini melakukan beberapa tahap sebagai berikut:

#### 3.1 pengujian Hardware

##### 1. Pengujian Arduino Uno

Pada tahap ini dilakukan pengujian arduino uno terhubung dengan komputer. Pengujian arduino uno ini di lakukan untuk mengetahui apakah port I/O yang terdapat pada arduino uno dapat terhubung dengan baik dengan meng-upload program yang telah dibuat sehingga dapat diproses.



Gambar 3. 10 Arduino uno terhubung ke komputer



## 2. Pengujian sensor kelembaban yl-69

Tujuan dari pengujian ini yaitu ingin mengetahui apakah ke baca sensor kelembaban ini kalau di tancapkan ke tanah pada tanaman bibit kelapa sawit. Dengan di tancapkan nya sensor tersebut maka keluarlah angka ukuran PH tanah pada layar LCD.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



Gambar 3. 11 Pengujian sensor

## 3. Pengujian LCD

Tujuan dari pengujian ini yaitu apakah LCD dapat menampilkan angka dari sensor yang telah di tancapkan ke tanah dan menghasilkan pengukuran PH yang ada pada objek yang di teliti.



Gambar 3. 12 Pengujian LCD



#### 4. Pengujian sensor selenoid valve

Tujuan dari pengujian ini yaitu apakah sensor ini berjalan dengan baik dan bekerja dengan sesuai perintah yang di buat, ketika bibit sawit membutuhkan pupuk dan sensor ini bekerja untuk menyemprotkan pupuk cair yang sudah di sediakan.



Gambar 3. 13 Pengujian sensor selenoid valve

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## BAB V

### PENUTUP

#### KESIMPULAN

Setelah perancangan, pengujian dan analisis selesai pada penelitian ini, maka tahapan terakhir yang dilakukan adalah menarik kesimpulan. Berikut adalah beberapa kesimpulan yang didapat dari penelitian ini :

1. Sistem kerja alat dalam proses pembibitan kelapa sawit dapat bekerja dengan baik, yang dimana menggunakan sistem kontrol arduino uno, alat pengukur ph tanah sensor yl-69, sensor solenoid valve, LCD I2c untuk menampilkan hasil ph tanah, dan relay sebagai saklar.
2. Alat mampu mengalirkan pupuk untuk menjaga PH tanah bila nilai PH berada pada batas antara 5.
3. Sistem kerja alat mengubah ph tanah tetap terjaga pada kondisi ph kesuburan yaitu 5. Pada situasi real time ph awal tanah yang di teliti di 3 bibit sawit dengan ph yang berbeda-beda (7,00-8,50-6,50). Alat otomatis menyemprotkan pupuk secara menyebar pada sekeliling bibit untuk mendapat kan ph netral yakni 5.
4. Semua sistem yang di kontrol oleh arduino uno berjalan dengan baik dan sesuai dengan perancangannya untuk mengukur dan mengontrol ph tanah dalam proses pembibitan kelapa sawit.

#### SARAN

Adapun saran yang perlu di pertimbangkan oleh peneliti selanjutnya adalah dapat mengembangkan alat untuk mengukur volume pada saat ph jadi netral. Hal ini menjadi kekurangan dari segi fungsi pada alat pengukur ph sekarang dimana dalam pengukuran volume secara manual. Dengan pengembangan alat dapat memaksimalkan fungsi sistem pengembangan pengatur ph tanah dalam proses pembibitan kelapa sawit.



## DAFTAR PUSTAKA

- BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi), “Ciptakan SDM Berkualitas dan Mampu Bersaing Dengan IPTEK,” 2011. <https://www.bppt.go.id/layanan-informasi-publik/723-ciptakan-sdm-berkualitas-dan-mampu-bersaing-dengan-iptek> (accessed Jun 29, 2021).
- M. Ngafifi, “Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya,” *J. Pembang. Pendidik. Fondasi dan Apl.*, vol. 2, no. 1, pp. 33–47, 2014, doi: 10.21831/jppfa.v2i1.2616.
- Kemendag, “Profil komoditas Beras,” 2003.
- M. M. Hadi, *Teknik Berkebun Kelapa Sawit*. Yogyakarta: Adicita Karya Nusa, 2004.
- P. S. Agroekoteknologi, F. Pertanian, and U. Udayana, “Evaluasi Status Kesuburan Tanah Pada Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan,” vol. 4, no. 4, pp. 282–292, 2015.
- A. Zuhaida, “DESKRIPSI SAINTIFIK PENGARUH TANAH PADA PERTUMBUHAN TANAMAN: Studi Terhadap QS. Al A’raf Ayat 58,” *Thabiea J. Nat. Sci. Teach.*, vol. 1, no. 2, p. 61, 2018, doi: 10.21043/thabiea.v1i2.4055.
- M. M. Hadi, *Tanah Pada Kelapa Sawit*. Yogyakarta: Adicita Karya Nusa, 2004.
- H. Husdi, “Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, pp. 237–243, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i2.315.237-243.
- A. C. Mardika and R. Kartadie, “Mengatur kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah yl-69 berbasis arduino pada media tanam pohon gaharu,” vol. 03, pp. 130–140, 2019, [Online]. Available: file:///C:/Users/P/Downloads/1163-2660-1-PB.pdf.
- E. N. Kafiari, E. K. Allo, and D. J. Mamahit, “Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69,” vol. 7, no. 3, 2018.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Adicita Karya Nusa, 2004. UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarar mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



A. Kadir, *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Programannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2013.

Kementerian Pertanian Direktorat Jendral Perkebunan, "Pertumbuhan Areal Kelapa Sawit Meningkat," 2014. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/pertumbuhan-areal-kelapa-sawit-meningkat/> (accessed Jun. 30, 2021).

I. W. Wiraatmaja, "Pembiakan Vegetatif Secara Alamiah dan Buatan," pp. 1–44, 2017.

F. Yan and Dkk, *Budidaya Pemanfaatan Hasil Dan Limbah, Analisis Usaha Dan Pemasaran*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2006.

A. U. Lubis, *Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis) Di Indonesia*. Bandar Kuala: Pusat Penelitian Perkebunan Marihat, 1992.

Semangun, *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan Di Indonesia*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2000.

R. Wicaksono, *Pengolahan Kelapa Sawit, Diktat Kmpd Bidang Tanaman*. Yogyakarta: Lembaga Pendidikan Perkebunan, 1995.

Roger S. Pressman, *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. Yogyakarta, 2002.

M. A. Daulay, *Mengenal Hardware-Software Dan Pengelolaan Instalasi Komputer*. Yogyakarta, 2007.

Roghib.Muh, "Mengupload Program ke Arduino," *Menara Ilmu Mikrokontroller Universitas Gadjah Mada*, 2018. <https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/mengupload-program-ke-arduino/> (accessed Jun. 28, 2021).

M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *J. Teknol. Elektro, Univ. Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>.

H. Suryantoro, "Prototype Sistem Monitoring Level Air Berbasis Labview dan

2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamiy of Sultan Saifudin Kasim Riau





Arduino Sebagai Sarana Pendukung Praktikum Instrumentasi Sistem Kendali,”

*Indones. J. Lab.*, vol. 1, no. 3, p. 20, 2019, doi: 10.22146/ijl.v1i3.48718.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



## LAMPIRAN A

### HASIL SIMULASI

```

Ph_Sensor_YL69
int val1 = analogRead(A0);
int val2 = analogRead(A1);
int val3 = analogRead(A2);

digitalWrite(7, HIGH);
digitalWrite(8, HIGH);
digitalWrite(12, HIGH);
digitalWrite(13, HIGH);

Serial.print("Output Sensor 1 : ");
Serial.println(val1);
Serial.print("Output Sensor 2 : ");
Serial.println(val2);
Serial.print("Output Sensor 3 : ");
Serial.println(val3);

valve();
displayLCD();
delay(200);
}

```

Done compiling.  
Sketch uses 11738 bytes (36%) of program storage space. Maximum is 32768 bytes. Global variables use 588 bytes (28%) of dynamic memory, leaving 1408 bytes free.

```

Ph_Sensor_YL69
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2);

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" Tugas Akhir ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" Brian Pratama ");
  delay(3000);
  pinMode(7, OUTPUT);
  pinMode(8, OUTPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(13, OUTPUT);
}

```

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

File Edit Sketch Tools Help

Ph_Sensor_YL69
int sv1 = 8;
int sv2 = 12;
int sv3 = 13;
int val1 = analogRead(A0);
float p1 = (val1+442.8)/97.6;
int val2 = analogRead(A1);
float p2 = (val2+442.8)/97.6;
int val3 = analogRead(A2);
float p3 = (val3+442.8)/97.6;

if (p1 < 6) {
  digitalWrite(sv1, LOW);
}
else {
  digitalWrite(sv1, HIGH);
}
if (p2 < 6) {
  digitalWrite(sv2, LOW);
}
else {
  digitalWrite(sv2, HIGH);
}
if (p3 < 6) {
  digitalWrite(sv3, LOW);
}
else {
  digitalWrite(sv3, HIGH);
}
}

File Edit Sketch Tools Help

Ph_Sensor_YL69
if (p1<0.25) {ph1 = 0;}
if (p1<0.75 && p1>0.25) {ph1 = 0.5;}
if (p1<1.25 && p1>0.75) {ph1 = 1;}
if (p1<1.75 && p1>1.25) {ph1 = 1.5;}
if (p1<2.25 && p1>1.75) {ph1 = 2;}
if (p1<2.75 && p1>2.25) {ph1 = 2.5;}
if (p1<3.25 && p1>2.75) {ph1 = 3;}
if (p1<3.75 && p1>3.25) {ph1 = 3.5;}
if (p1<4.25 && p1>3.75) {ph1 = 4;}
if (p1<4.75 && p1>4.25) {ph1 = 4.5;}
if (p1<5.25 && p1>4.75) {ph1 = 5;}
if (p1<5.75 && p1>5.25) {ph1 = 5.5;}
if (p1<6.25 && p1>5.75) {ph1 = 6;}
if (p1<6.75 && p1>6.25) {ph1 = 6.5;}
if (p1<7.25 && p1>6.75) {ph1 = 7;}
if (p1<7.75 && p1>7.25) {ph1 = 7.5;}
if (p1<8.25 && p1>7.75) {ph1 = 8;}
if (p1<8.75 && p1>8.25) {ph1 = 8.5;}
if (p1<9.25 && p1>8.75) {ph1 = 9;}
if (p1<9.75 && p1>9.25) {ph1 = 9.5;}
if (p1<10.25 && p1>9.75) {ph1 = 10;}
if (p1<10.75 && p1>10.25) {ph1 = 10.5;}
if (p1<11.25 && p1>10.75) {ph1 = 11;}
if (p1<11.75 && p1>11.25) {ph1 = 11.5;}
if (p1<12.25 && p1>11.75) {ph1 = 12;}
if (p1<12.75 && p1>12.25) {ph1 = 12.5;}
if (p1<13.25 && p1>12.75) {ph1 = 13;}
if (p1<13.75 && p1>13.25) {ph1 = 13.5;}
if (p1<14.25 && p1>13.75) {ph1 = 14;}

```



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



```
File Edit Sketch Tools Help

Ph_Sensor_YL69

lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("pH-1 = ");
lcd.print(ph1);

delay(1500);

lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Ht-2 = ");
lcd.print(h2);
lcd.print("°C");

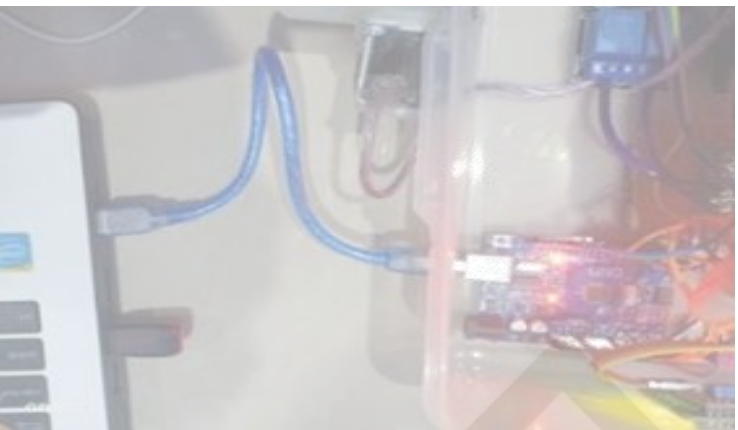
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("pH-2 = ");
lcd.print(ph2);

delay(1500);

lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Ht-3 = ");
lcd.print(h3);
lcd.print("°C");

lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("pH-3 = ");
lcd.print(ph3);
```

## HASIL RANCANGAN

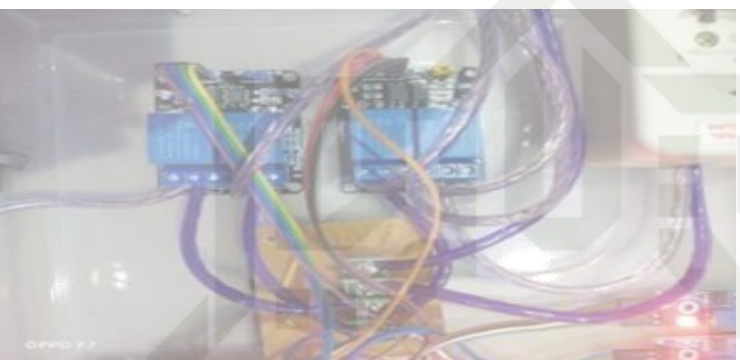


© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## © Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

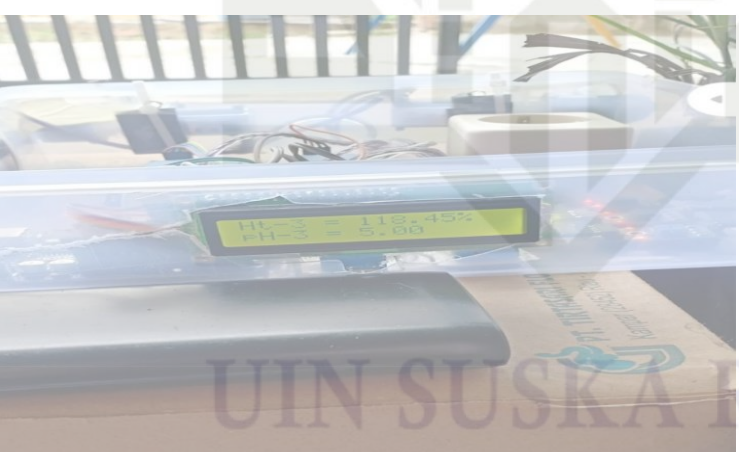
### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## LAMPIRAN B

### HASIL WAWANCARA



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



Brian Pratama Hariyadi lahir pada tanggal 02 Agustus 1997 merupakan anak pertama dari Wiwin Hariyadi dan Nelondra, yang beralamat Jl. Cipta karya. Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar SD 013 Pematang Reba lulus pada tahun 2009 kemudian melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama SMPN 05 Pematang Reba lulus pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas SMAN 1 Pematang Reba lulus SMA pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 penulis melanjutkan jenjang pendidikan di perguruan tinggi Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau dengan mengambil Program Studi Teknik Elektro konsentrasi Komputer dengan Penelitian Tugas akhir yang berjudul **“Sistem Pengatur Ph Tanah Untuk Pembibitan Kelapa Sawit Menggunakan Arduino Uno “**.

No. HP : 0895705184949

Email : [bpratama651@gmail.com](mailto:bpratama651@gmail.com)

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU